

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-118952

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int.Cl. H02H 3/28

(21)Application number : 2000-307226 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

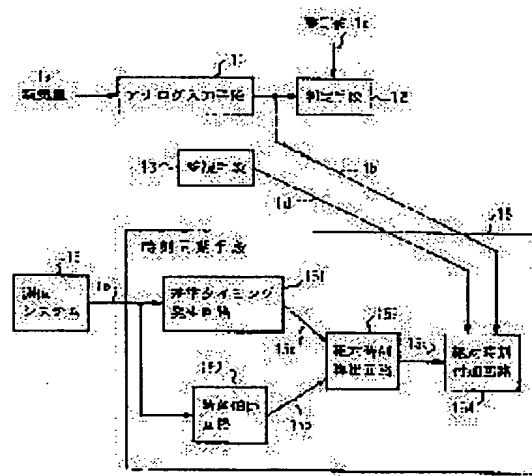
(22)Date of filing : 06.10.2000 (72)Inventor : ITAGAKI DAIKI
NAGASAKI
HIROZANE
MOTOKI MITSUO

(54) DIGITAL PROTECTIVE RELAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To add precise time data to sampled quantity of electricity or the like, based on a signal received from an antenna by applying a positioning system as a means of inputting the absolute time.

SOLUTION: This protective relay device comprises a reference timing generating circuit 151 for identifying reference timing per second from the received signal by inputting the signal received from the antenna of the positioning system 16, a time extracting circuit 152 for reading the time data from the received signal, and a time synchronizing means 15, consisting of an absolute time calculating circuit 153 calculating the absolute time of sampling timing from a difference in sampling between the reference timing and the time data. The time determined by a determining means 12 or the time monitored by a monitoring means 13 is inputted from the time synchronizing means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-118952
(P2002-118952A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 2 H 3/28

識別記号

F I

H 0 2 H 3/28

テーマコード(参考)

W 5 G 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-307226 (P2000-307226)

(22) 出願日 平成12年10月6日 (2000. 10. 6)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 板垣 大樹

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中事業所内

(72) 発明者 長筒 寛実

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中事業所内

(74) 代理人 100075362

弁理士 石井 紀男

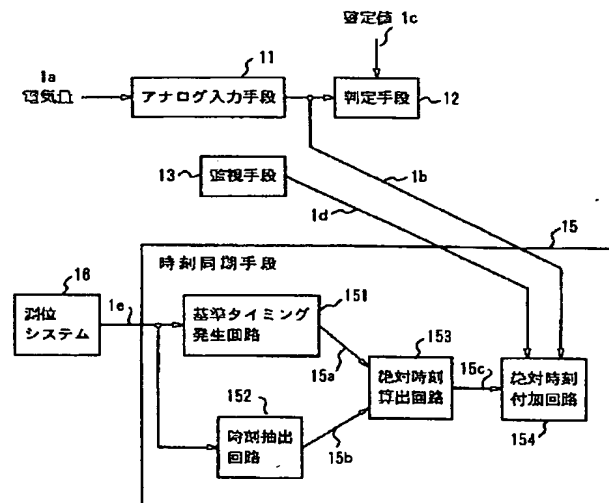
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル保護継電器

(57) 【要約】

【課題】 絶対時刻を入力する手段として測位システムを適用し、アンテナから受信した信号をもとに、サンプリングした電氣量等に精密な時刻データを付加する。

【解決手段】 測位システム16のアンテナから受信した受信信号を入力して、前記受信信号から1秒毎の基準タイミングを識別する基準タイミング発生回路151と、前記受信信号から時刻データを読み出す時刻抽出回路152と、前記基準タイミング及び前記時刻データと前記サンプリングによる差分とから、サンプリングタイミングの絶対時刻を算出する絶対時刻算出回路153とからなる時刻同期手段15を備え、前記判定手段12が判定する時間、もしくは前記監視手段13が監視する時間を前記時刻同期手段から入力するようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電力系統の電気量を入力し一定周期でサンプリングしてアナログ量をデジタル量に変換するアナログ入力手段と、前記アナログ入力手段から入力したデジタル電気量から、電気量の振幅値及び位相を算出して、予め設定された整定値と比較することで、前記電力系統内の事故発生有無を識別する判定手段と、装置を構成するハードウェア及びソフトウェアの健全性を監視する監視手段とからなるデジタル保護継電器において、測位システムのアンテナから受信した受信信号を入力して、前記受信信号から 1 秒毎の基準タイミングを識別する基準タイミング発生回路と、前記受信信号から時刻データを読み出す時刻抽出回路と、前記基準タイミング及び前記時刻データと前記サンプリングによる差分とから、サンプリングタイミングの絶対時刻を算出する絶対時刻算出回路とからなる時刻同期手段を備え、前記判定手段が判定する時間、もしくは前記監視手段が監視する時間を前記時刻同期手段から入力したことを特徴とするデジタル保護継電器。

【請求項 2】 請求項 1 記載のデジタル保護継電器において、前記基準タイミング発生回路の信号と前記サンプリングの番号が常に同一番号となるように制御するためのサンプリング同期手段を備えたことを特徴とするデジタル保護継電器。

【請求項 3】 請求項 1 記載のデジタル保護継電器において、前記時刻同期手段は前記基準タイミング発生回路と前記時刻抽出回路と前記基準タイミング発生回路の基準信号の間に前記時刻抽出回路の時刻データを重畳してシリアル信号として出力する重畳回路と、前記重畳回路の出力信号を少なくとも 2 個所の出力部を内蔵した出力回路とを備え、別置形のケースに収納したことを特徴とするデジタル保護継電器。

【請求項 4】 請求項 3 記載のデジタル保護継電器において、前記時刻同期手段に設けた出力回路には電気信号を光信号に変換する電気光変換回路を付加したことを特徴とするデジタル保護継電器。

【請求項 5】 請求項 3 記載のデジタル保護継電器において、前記時刻同期手段内に設けた基準タイミング発生回路は、測位システムのアンテナからの信号が受信できない場合に、内部の基準タイミング信号に切り替えることが可能な自走信号切替回路を備えたことを特徴とするデジタル保護継電器。

【請求項 6】 請求項 3 記載のデジタル保護継電器において、前記時刻同期手段内に設けた時刻抽出回路は、測位システムのアンテナからの信号で時刻データを抽出できない場合に、内部の時計回路からの時刻データに切り替えることが可能な時計データ切替回路を備えたことを特徴とするデジタル保護継電器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【発明の属する技術分野】 本発明は、時刻同期機能を内蔵したデジタル保護継電器に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 12 は従来のデジタル保護継電器 RY の構成図である。アナログ入力手段 11 は電力系統 P S の電気量 1 a を入力し、一定周期でサンプリングしてアナログ量をデジタル量 1 b に変換する。判定手段 12 はアナログ入力手段 11 から入力したデジタルの電気量 1 b から、電気量 1 a の振幅値及び位相を算出して、予め設定された整定値 1 c と比較することで、電力系統 P S 内の事故発生有無を識別する。

【0003】 前記アナログ入力手段 11 が変換したデジタルのサンプリングデータ 1 b には、内部時計時刻付加手段 14 において、内部時計回路 141 が出力する内部時計時刻 14 a が内部時計時刻付加回路 142 により付加される。内部時計時刻付加の方法については公知の技術であり、ここでの詳述は避けるが、例えば、内部時計時刻付加回路が図 13 に示す様に、連続した複数のサンプリングデータをまとめて 1 つの年月日時分秒を付加する方法などがある。

【0004】 又、監視手段 13 は装置を構成するハードウェア及びソフトウェアの健全性を監視するもので、所定の周期で監視を行なう。この監視結果 1 d に対して、内部時計時刻付加回路 142 により時刻が付加される。監視手段 13 の動作については公知の技術であり、ここでの詳述は避けるが、例えば、ハードウェアの監視としては、記憶装置への書き込んだデータを読み出して、データの一致を確認する方法があり、ソフトウェアの監視としては、入力に規定値を与えてプログラム実行後所定の値を返すことを確認する方法がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記保護継電器 RY の内部時計回路 141 は内部発振器で計数している回路が一般的で、絶対時間に対して時刻がずれてしまう問題があった。このために、時間ずれを発見した場合に、人手にて時刻修正を行なうことで対応していた。この作業は手間がかかるため、頻繁な修正が実施できないことがあり、更に、発見が遅れて時刻がずれたまままで使用している問題があった。

【0006】 又、誤った時刻を設定してしまう可能性もあり、間違った時刻で使用してしまうという問題もあった。この場合、サンプリングデータもしくは常時監視結果を読み出して解析する場合に、間違った時刻で解析することになり、適切な判断ができなくなる可能性があった。

【0007】 本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、絶対時刻を入力する手段として測位システムを適用し、測位システムのアンテナから受信した信号をもとに、自動的に時刻の修正を行なうことで、サンプリングした電気量データや監視結果に対して高精度な

時刻付加を行なうデジタル保護継電器を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の〔請求項1〕に係るデジタル保護継電器は、電力系統の電気量を入力し一定周期でサンプリングしてアナログ量をデジタル量に変換するアナログ入力手段と、前記アナログ入力手段から入力したデジタル電気量から、電気量の振幅値及び位相を算出して、予め設定された整定値と比較することで、前記電力系統内の事故発生有無を識別する判定手段と、装置を構成するハードウェア及びソフトウェアの健全性を監視する監視手段とを有し、測位システムのアンテナから受信した受信信号を入力して、前記受信信号から1秒毎の基準タイミングを識別する基準タイミング発生回路と、前記受信信号から時刻データを読み出す時刻抽出回路と、前記基準タイミング及び前記時刻データと前記サンプリングによる差分とから、サンプリングタイミングの絶対時刻を算出する絶対時刻算出回路からなる時刻同期手段を備えた。

【0009】このことにより、前記判定手段が判定した時にサンプリングした電気量データに対して、もしくは前記監視手段による監視実施記録に対し、前記時刻同期手段から入力した高精度な絶対時刻を付加することができる。なお、測位システムとしては、例えば、米国国防総省が管理するGPS(Global Positioning System)を使用することが可能である。

【0010】本発明の〔請求項2〕に係るデジタル保護継電器は、〔請求項1〕において、サンプリング周期にばらつきが生じた時にも、基準タイミング時のサンプリング番号が常に同一番号となるようにサンプリングタイミングの制御を行なうサンプリング同期手段を備えた。このことにより、サンプリング周期が常に同一となり、サンプリングの際の絶対時刻を正確に算出することが可能となる。。

【0011】本発明の〔請求項3〕に係るデジタル保護継電器は、〔請求項1〕において、前記基準タイミング発生回路と前記時刻抽出回路と前記基準タイミング発生回路の基準信号の間に前記時刻抽出回路の時刻データを重畳してシリアル信号として出力する重畳回路と、前記重畳回路の出力信号を少なくとも2個所の出力部を内蔵した出力回路とを備え、別置形のケースに収納することとした。このことにより、時刻同期手段を複数の保護継電器に対して共用することも可能である。

【0012】本発明の〔請求項4〕に係るデジタル保護継電器は、〔請求項3〕において、前記時刻同期手段内に設けた出力回路には、電気信号を光信号に変換する電気光変換回路を付加した。このことにより、時刻同期手段と保護継電器の間を電氣的に絶縁することが可能であり、測位システムのアンテナへの雷撃及びサージが発

生した場合に、サージの伝搬を防ぎ保護継電器の損傷を防ぐことができる。

【0013】本発明の〔請求項5〕に係るデジタル保護継電器は、〔請求項3〕において、前記時刻同期手段内に設けた基準タイミング発生回路に対し、測位システムのアンテナからの信号が受信できない場合に、内部の基準タイミング信号に切り替えることが可能な自走信号切替回路を備えた。このことにより、天候状態の悪化及び測位システムの運用状態の変化により、測位システムのアンテナからの信号が受信できない場合にも、時刻同期手段内部にて信号を生成し、一定期間出力を継続することが可能である。

【0014】本発明の〔請求項6〕に係るデジタル保護継電器は、〔請求項3〕において、前記時刻同期手段内に設けた時刻抽出回路に対し、測位システムのアンテナからの信号で時刻データを抽出できない場合に、内部の時計回路からの時刻データに切り替えることが可能な時計データ切替回路を備えた。このことにより、天候状態及び測位システムの運用状況により、測位システムのアンテナからの信号が受信できない場合にも、内部時計により一定期間出力を継続することが可能である。

【0015】

【発明の実施の形態】(第1の実施の形態)(〔請求項1〕対応)

図1は本発明の第1の実施の形態を示すブロック図である。図1において、図12と同一機能部分については同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態ではGPS(測位システム)から受信した基準タイミングをもとに絶対時刻を導出するようにしたものであり、そのために設けた構成は、測位システム16からの受信信号を受ける時刻同期手段15である。

【0016】時刻同期手段15は基準タイミング発生回路151と、時刻抽出回路152と、絶対時刻算出回路153と、絶対時刻付加回路154である。なお、16は測位システムであり、その他の構成は図12と同様である。

【0017】次に各構成についてその機能を説明するが、図12との差異部分である時刻同期手段についてだけ説明する。まず、時刻同期手段15は測位システム16から受信した受信信号1eを入力して、基準タイミング発生回路151により1秒毎の基準タイミング15aを識別し、時刻抽出回路152により時刻データ15bを読み出す。

【0018】絶対時刻算出回路153は上記基準タイミング15a及び上記時刻データ15b及び基準タイミング時のサンプリング番号とデータサンプリング時のサンプリング番号の差分から、データサンプリングタイミング時の絶対時刻を算出して絶対時刻データ15cを出力する。絶対時刻付加回路154は上記デジタル量の各サンプリングデータ1b及び監視手段13の監視結果1

5

d に対して、絶対時刻の付加を行なう。

【0019】次に作用を図2のフローチャートにて説明する。ステップS1で測位システムから受信するデータの設定を行なう。これは、時刻同期手段15が受信可能とするための設定を行なう。ステップS2は測位システムからの信号を受信し、ステップS3にて受信データから基準タイミングの有無を確認する。基準タイミング有りの場合はステップS4へ、無しの場合はステップS2に動作を戻し測位システムからデータを受信する。

【0020】ステップS4は基準タイミングを抽出する動作で、ステップS5にて基準タイミング時点のサンプリング番号を保存する動作を行なう。更に、ステップS6にて基準タイミング時点の時刻データを読み出して、同様に保存する動作を行なう。ステップS7とステップS8は、絶対時刻付加回路154の動作であり、ステップS7はサンプリングデータ1bに時刻データを付加する動作、ステップS8は監視結果1eに時刻データを付加する動作である。ステップS8の動作の後はステップS2へ動作を戻す。

【0021】本実施の形態によれば、時刻データに対して測位システムから受信した基準タイミングを用いて時刻補正をすることが可能となり、自動的に時刻調整が実施できることから高精度な時刻同期手段を提供することができる。又、人手による時刻補正が不要となり、誤った時刻設定の問題がなくなる。

【0022】(第2の実施の形態) ([請求項2] 対応)

図3は本発明の他の実施の形態を示す構成図である。図3において、図1と同一機能部分については同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態ではサンプリング周期にずれが生じても、サンプリングデータに対する高精度な時刻の付加を可能としたものであり、そのために付加した構成は、サンプリング同期手段17である。その他の構成は図1と同様である。

【0023】したがって差異部分の機能を説明する。ここで、第1の実施の形態において、サンプリング周期の精度が悪いと、基準タイミング時のサンプリング番号の値が毎回変動し、絶対時刻にずれが生じる。本実施の形態では、この対策として基準タイミング時のサンプリング番号が常に同一番号となるようにサンプリングタイミングの制御を行なうサンプリング同期手段17を設ける。

【0024】サンプリング同期手段17は、絶対時刻算出回路153から前回の基準タイミングと今回の基準タイミングにおけるサンプリング番号の差分15dを入力し、次のサンプリング周期の制御を行なう。サンプリング同期手段の一例としては、各基準タイミング毎にサンプリング周期を制御する方法がある。

【0025】図4はサンプリング同期手段の作用を説明するためのフローチャートである。図4において、ステ

6

ップS21で基準タイミングを検出すると、ステップS22でサンプリング番号の前回値と今回値の差分15dを入力する。ステップS23ではこの差分に応じて次のサンプリング周期を計算して、ステップS24ではサンプリングパルス内部発振器から生成する際の分周比を制御する。

【0026】本実施の形態によれば、サンプリング周期にずれが生じた場合にも、サンプリングデータに対する高精度な時刻の付加が可能である。その精度は、正負共、1サンプリング周期分程度と、高精度な時刻付加が可能である。

【0027】(第3の実施の形態) ([請求項3] 対応)

図5は本発明の更に他の実施の形態における時刻同期手段の構成を示すブロック図である。図5において、図1の時刻同期手段と同一機能部分については同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態の構成の特徴は、第1の実施の形態における時刻同期手段15のみを別置形のケースに収納し、複数の保護継電器RYに対しての共用を可能としたことである。そして、本実施の形態の時刻同期手段15は、基準タイミング発生回路151と時刻抽出回路152と重畳回路155と少なくとも2箇所

の出力部15fを別置形ケースに収納する。

【0028】次に作用を説明する。図6は重畳回路155の動作の流れのフローチャートである。図6において、ステップS1、ステップS2は第1の実施の形態における図2のフローチャートと同様である。ステップS3にて基準タイミングの有無を確認する。基準タイミング有りの場合はステップS31へ、無しの場合はステップS2に動作を戻し、測位システムからデータを受信する。

【0029】ステップS31は重畳用パルス信号を生成する動作で、ステップS32にて時刻シリアルデータを生成する。次にステップS33にて重畳用パルスとシリアルデータを重畳する。これは重畳回路155で行なわれる。ステップS33の動作の後はステップS2へ動作を戻す。

【0030】例えば重畳回路155の重畳方法は、図7に示すものなどがある。重畳用パルスは、基準タイミングと同時にHIに変化するパルス信号である。重畳用パルスは、重畳用パルス信号の出力と時刻データの出力とが重ならないようなパルス幅の波形としている。したがって、重畳出力は、重畳用パルス信号及び時刻データのいずれかがLOWとなる。本実施の形態によれば、複数の保護継電器に対して時刻同期手段を共用できる。

【0031】(第4の実施の形態) ([請求項4] 対応)

図8は本発明の更に他の実施の形態における出力部の構成を示すブロック図である。本実施の形態では時刻同期手段の出力回路156に、電気光変換回路EOを内蔵す

7

るようにした。電気光変換回路 E O は、重畳回路からの出力 15 e を電気信号から光信号に変換して出力する。

【0032】本実施の形態によれば、測位システム 16 のアンテナへの雷撃及びサージが発生した場合に、時刻同期手段 15 と保護継電器 R Y との間が電氣的に絶縁されているので、保護継電器 R Y の損傷を防止することが可能である。

【0033】(第 5 の実施の形態) 図 9 は本発明の更に他の実施の形態におけるデータの入力に関するブロック図である。本実施の形態では第 3 の実施の形態に対し、
10 他時刻同期手段 15-1 からの(カスケード接続用)入力回路 18 の出力と、前記重畳回路 155 からの出力との何れを出力するかを選択するための切替回路 S W を設けたものである。

【0034】次に作用を説明すると、切替回路 S W を(カスケード接続用)入力回路 18 の側に接続した場合には、他の時刻同期手段 15-1 からの重畳出力が、出力回路 156 より出力されるカスケード接続の形態となる。又、切替回路 S W を重畳回路 155 の側に接続した場合には、既に説明した第 3 の実施の形態と同等の作用
20 が得られる。

【0035】本実施の形態によれば、時刻同期手段 15 の入力として他の時刻同期手段 15-1 の出力を入力し、複数の保護継電器 R Y に対して出力することができる。例えば出力数 16 の時刻同期手段 15 を 2 段カスケード接続した場合には、最大 256 台の保護継電器に接続することが可能となる。これにより、測位システムのアンテナの設置数の大幅な節約が可能である。

【0036】(第 6 の実施の形態) 第 5 の実施の形態における時刻同期手段の内、図 9 の点線内 15 のブロック
30 を未実装とし、入力回路 18 と出力回路 156 のみの構成とすることも可能である。本実施の形態によれば、基準タイミング信号及び時刻データを複数の保護継電器を簡単な設備で分配することが可能である。

【0037】(第 7 の実施の形態) ([請求項 5] 対応)

図 10 は本発明の更に他の実施の形態における基準タイミング発生回路の構成を示すブロック図である。本実施の形態では測位システムからのデータを受ける基準タイミング発生回路 151 の他に、バックアップとして発振器 81 と、内部基準タイミング発生回路 82 及び検出回路 D T と切替回路 S W からなる自走信号切替回路 157
40 を追加したものである。

【0038】次に作用について説明すると、自走信号切替回路 157 は測位システム 16 のアンテナからの信号 1 e の断により基準タイミング 15 a の発生断を検出すると、切替回路 S W を内部基準タイミング 15 a 1 の方に切り替え、内部基準タイミング発生回路 82 からの信号が出力される。

【0039】本実施の形態によれば、天候状態及び測位
50

8

システムの運用状況により、測位システムのアンテナからの信号が受信できない場合にも、時刻同期手段内部にて信号を生成し、一定期間出力を継続することが可能である。

【0040】(第 8 の実施の形態) ([請求項 6] 対応)

図 11 は本発明の更に他の実施の形態における時刻抽出回路の構成を示すブロック図である。本実施の形態では時刻抽出回路 152 の他に、バックアップとして内部時計回路 141 及び検出回路 D T と切替回路 S W による時計データ切替回路 158 を追加したものである。

【0041】次に作用について説明すると、時計データ切替回路 158 は時刻抽出回路 152 からの出力断を検出した際に、切替回路 S W を内部時計回路 141 側へ切り替え、内部時計回路 141 からの内部時計時刻 15 a 2 が出力される。

【0042】本実施の形態によれば、天候状態及び測位システム 16 の運用状況により、測位システム 16 のアンテナからの信号が受信できない場合にも、時刻同期手段の内部にて時刻データを生成し、一定期間出力を継続することが可能である。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば測位システムからの基準タイミングパルスを常時取得し、サンプリングタイミングの同期を行なうことにより、時刻精度を大幅に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の時刻同期手段を内蔵した保護継電器のブロック構成図。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態のサンプリングデータに対する絶対時刻付加回路の作用を説明するためのフローチャート。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態のサンプリング同期手段を付加した保護継電器のブロック構成図。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態のサンプリング同期手段の作用を説明するためのフローチャート。

【図 5】本発明の第 3 の実施の形態の別置形ケースに内蔵した時刻同期手段のブロック構成図。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態の別置形ケースに内蔵した時刻同期手段の動作を説明するためのフローチャート。

【図 7】本発明の第 3 の実施の形態の重畳回路の作用を説明するための図。

【図 8】本発明の第 4 の実施の形態の電気光変換回路のブロック図。

【図 9】本発明の第 5 及び第 6 の実施の形態の他の時刻同期手段からの入力を備えた時刻同期手段のブロック図。

【図 10】本発明の第 7 の実施の形態の自走信号切替回路を備えた時刻同期手段のブロック図。

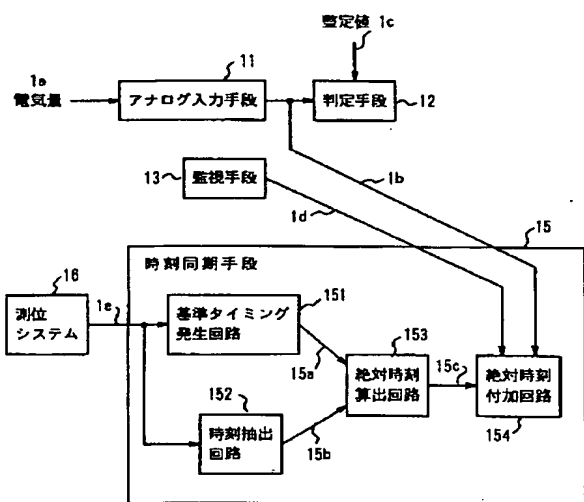
10

1 1	アナログ入力手段
1 2	判定手段
1 3	監視手段
1 4	内部時計時刻付加手段
1 4 1	内部時計回路
1 4 2	内部時計時刻付加回路
1 5	時刻同期手段
1 5 1	基準タイミング発生回路
1 5 2	時刻抽出回路
1 5 3	絶対時刻算出回路

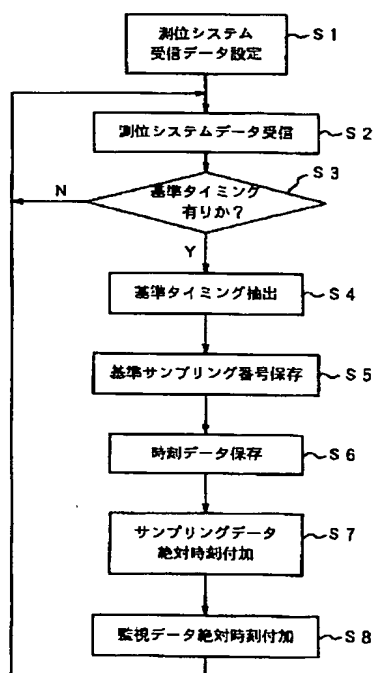
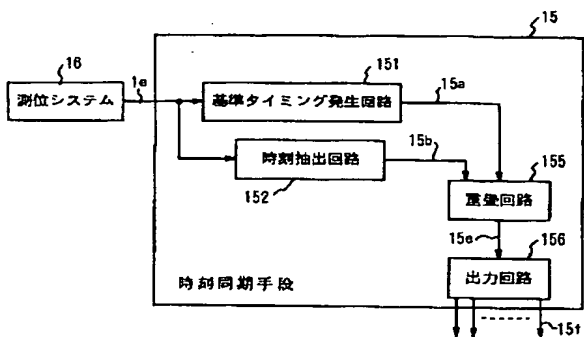
* 1 5 4	絶対時刻付加回路
1 5 5	重畳回路
1 5 6	出力回路
1 5 7	自走信号切替回路
1 5 8	時計データ切替回路
1 5 - 1	他の時刻同期手段
1 6	測位システム
1 7	サンプリング同期手段
1 8	カスケード入力回路
8 1	発振器
8 2	内部基準タイミング発生回路
EO	電気光変換回路
DT	検出回路
SW	切替回路
PS	電力系統
RY	保護継電器

*

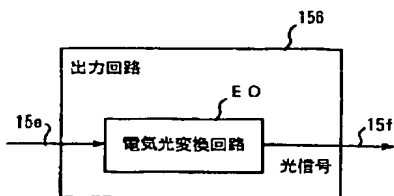
【図 4】



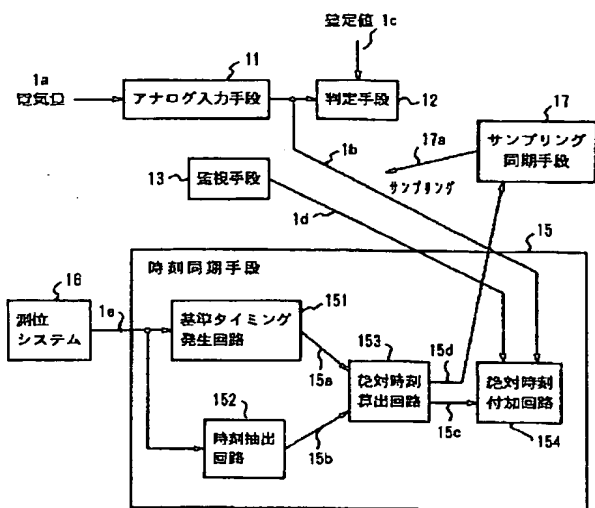
【圖 5】



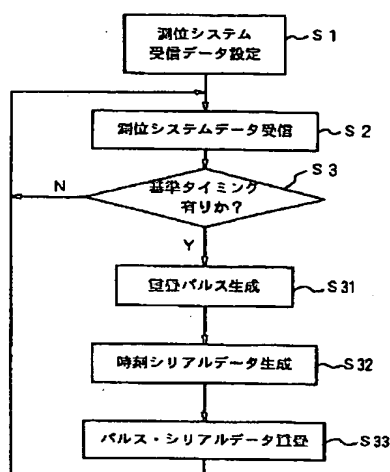
【図 8】



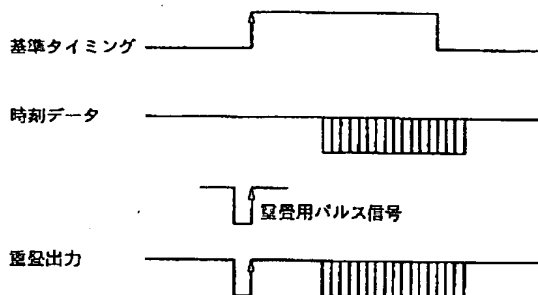
【図3】



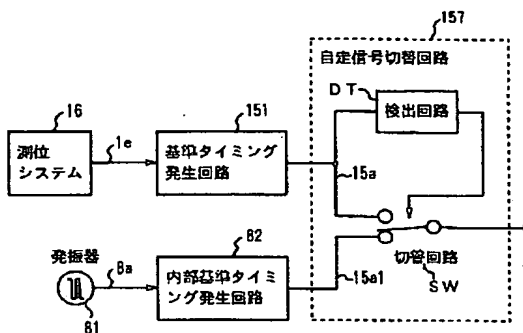
【図6】



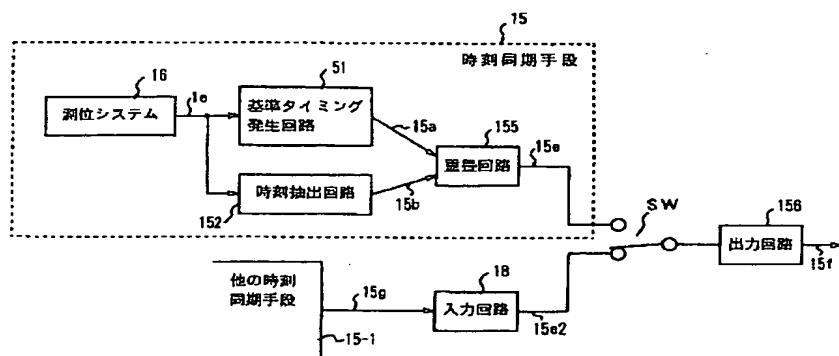
【図7】



【図10】



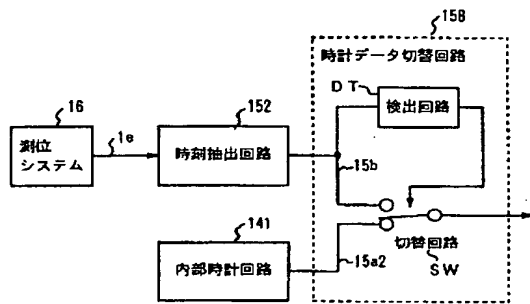
【図9】



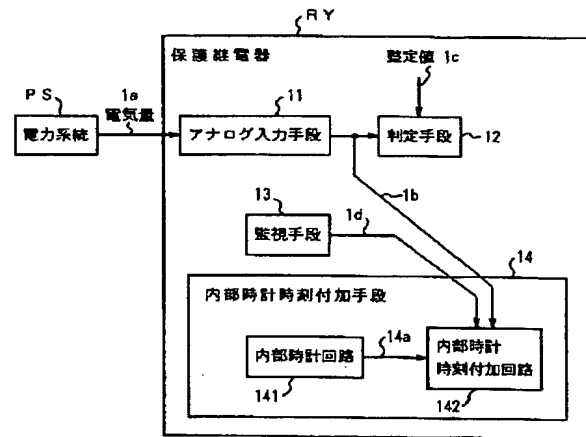
【図13】

時刻 (年月日時分秒)
データ 1
データ 2
データ 3
⋮
データ N

【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 元木 光夫
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中事業所内

Fターム(参考) 5G047 AA11 AB07 BB01 CA03 CA05
CA07